EINIGE BEITRÄGE ZUR KENNTNISS DER BESTÄUBUNGSEINRICHTUNGEN DER PFLANZEN

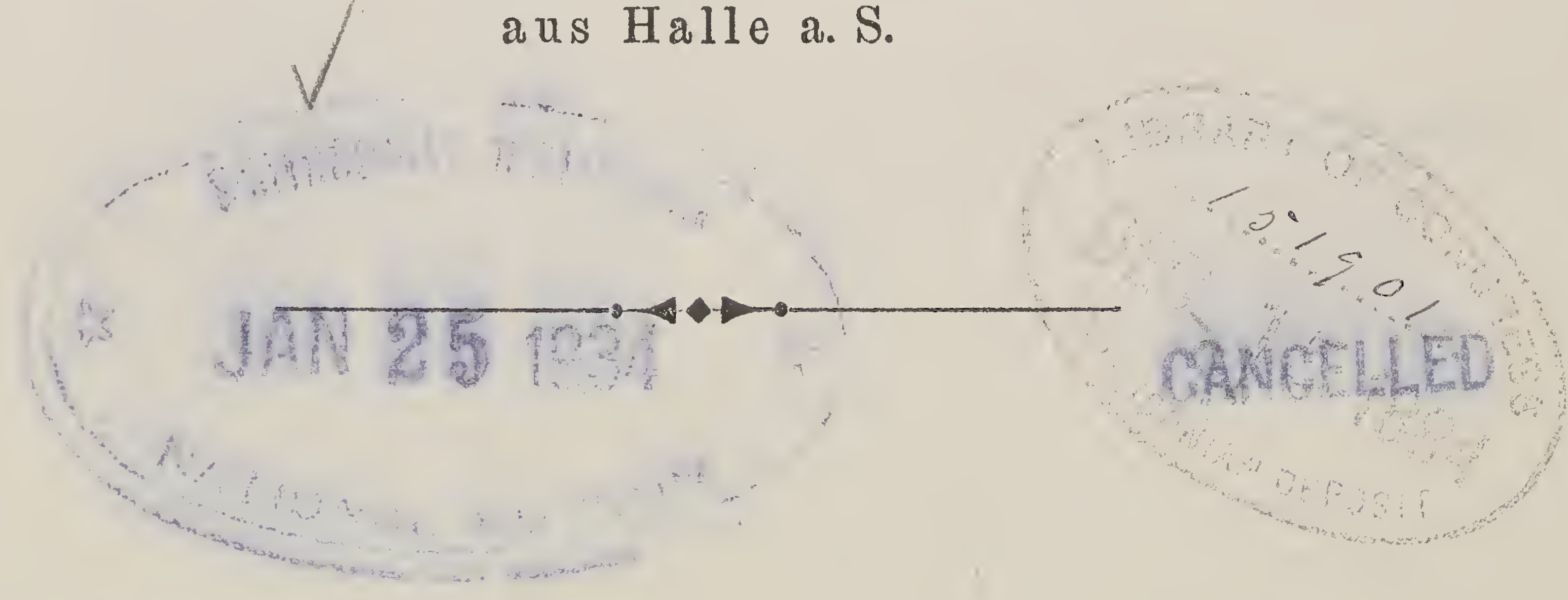
♦

FRANCKE

Einige Beiträge
zur
Kenntniss der Bestäubungseinrichtungen der Pflanzen.

Inaugural-Dissertation
einer
hohen philosophischen Facultät
der
Universität Freiburg i. B.
zur
Erlangung der philosophischen Doctorwürde
eingereicht
von

Alfred Francke
aus Halle a. S.



Halle a. S.,
Plötz'sche Buchdruckerei (R. Nietschmann)
1883.

Seinen lieben Eltern

dankbarst gewidmet

vom **Verfasser.**

Einer der hauptsächlichsten Vortheile, welche die botanischen Gärten den botanischen Forschungen bieten, ist der, dass sie Beobachtungen der Lebensweise der Pflanzen ermöglichen, welche Beobachtungen an Herbarien sehr selten und auch dann nur mit Ungenauigkeit angestellt werden können. In erster Linie stehen unter solchen Beobachtungen diejenigen, welche sich auf die Fortpflanzungs- besonders die Bestäubungsverhältnisse beziehen, namentlich an ausländischen Pflanzen, und so ist es mir denn auch gelungen, im Freiburger botanischen Garten einige interessante Fälle dieser Art zu finden.

Es sind in den letzten Jahrzehnten so viele Schriften über die Bestäubungsverhältnisse der Blüthen veröffentlicht worden, dass es schwer fällt mit Bestimmtheit zu sagen, dass alle die im Folgenden zu beschreibenden Fälle bis dahin noch nicht bekannt, also ganz neu seien, immerhin werden aber doch einige unter denselhen sein, welche einen kleinen Beitrag zur Kenntniss der Bestäubungseinrichtungen liefern können. Zur besseren Uebersicht will ich die untersuchten Fälle in einer Reihenfolge anführen und besprechen, welche sich im allgemeinen an die Eintheilung, wie sie Professor Hildebrand in seiner Abhandlung über die Geschlechtervertheilung bei den Pflanzen befolgt hat, anschliesst.

I. Diklinen.

Männliche und weibliche Organe getrennt in verschiedenen Blüthen:

a) Weibliche Blüthen vor den männlichen entwickelt.

1. Dalechampia Roetzliana.
2. Acer tataricum.
3. Akebia quinata.
4. Sanicula europaea.
5. Celtis australis.

I. Dalechampia Roetzliana.
(Taf. I, Fig. 1—3).

Bei dieser Pflanze finden wir die männlichen und weiblichen Blüthen in einem Blüthenstande vereinigt. Drei bis acht männliche stehen oben, drei weibliche Blüthen unten. Der ganze Blüthenstand ist von lebhaft gefärbten Hochblättern umgeben, die zur Anlockung von Insecten dienen. Die weiblichen Blüthen entwickeln sich bedeutend eher als die männlichen, (Fig. 1 und 2) die gewöhnlich in mehreren Perioden hintereinander in der Anzahl von drei auftreten. (Fig. 3). Von diesen drei Blüthen sehen wir meistens die mittlere zuerst aufblühen, während dann in kurzer Zeit die seitlichen folgen.

Ist diese Partie verblüht, so folgt die nächste u. s. w. Oft sehen wir an Blüthenständen, bei denen die Hochblätter sich schon zu verfärben beginnen, wo schon längst die weiblichen Blüthen bestäubt, noch männliche Blüthen auftreten. Jedoch bleiben die Narben der weiblichen Blüthen so lange bestäubungsfähig, bis sich wenigstens einige männliche Blüthen in demselben Blüthenstande entwickelt haben. Es könnte hier also eine Bestäubung mit Hilfe der Insecten oder des Windes u. s. w. leicht eintreten, wenn die Narbe nicht schon meistens mit dem Staube einer männlichen Blüthe aus einem anderen Blüthenstande bestäubt wäre. Wir sehen hier also eine Bestäubung der weiblichen Blüthen mit dem Pollenstaube einer männlichen desselben Blüthenstandes zwar nicht ausgeschlossen, jedoch entschieden vermieden. Betrachtet man nun die Blüthenstände etwas näher, so bemerkt man zwei ihrer Farbe und Grösse wegen besonders auffallende Hochblätter, von denen das eine oben, das andere unten den Blüthenstand umgiebt. Hinter dem oberen Hochblatte stehen vier kleinere, von denen

zwei seitwärts, zwei nach hinten gerichtet sind. Vor dem grossen unteren Hochblatte steht wiederum ein kleineres. Inmitten der zwei grossen Hochblätter steht der eigentliche Blüthenstand. Die männlichen Blüthen werden oben von einem eigenthümlichen, hellgelbglänzenden, mit Papillen versehenen Anlockungsorgan umgeben; unten finden sich drei Stützblätter. Jede dieser Blüthen hat einen drei- oder mehrzipflichen Kelch. — Unter den erwähnten Stützblättern befinden sich die drei weiblichen Blüthen, von denen jede in einem fünf- oder mehrzipfeligen Kelche sitzt. Wenn die Fruchtknoten anzuschwellen beginnen, fallen die männlichen Blüthen und ihre Umgebung ab, während die beiden grossen Hochblätter, die früher zur Anlockung dienten, sich als schützende Hülle schliessen. Bei dieser Pflanze sieht man deutlich wie ein und dasselbe Organ zu verschiedenen Zeiten auch zu verschiedenen Zwecken dienen kann und oft die erste Eigenschaft verliert, während es eine andere Function übernimmt. Die Hochblätter, die als Anlockungsorgan lebhaft gefärbt waren, verlieren jetzt als schützende Deckblätter diese Eigenschaft und färben sich grün, fast wie die Laubblätter.

2. Acer tataricum.

Acer tataricum besitzt Zwitter- und männliche Blüthen. Der Kelch ist fünftheilig und mit ovalen Zipfeln versehen. Die Blumenkrone besitzt fünf Blätter, welche eirund, stumpf und kaum grösser als die Kelchzipfel sind, mit denen sie abwechseln. Die Staubgefässe sind auf einer unterweiblichen Scheibe eingefügt. Die Filamente haben pfriemenförmige Gestalt und tragen aufrecht längliche Antheren. Der Fruchtknoten ist flach zusammengedrückt, bei den männlichen abortirt; jedoch sieht man hier noch Rudimente des Griffels. Bei den Zwitterblüthen erhebt sich ein drehrunder Griffel mit zwei zurückgebogenen Narben. Obwohl die Zwitterblüthen Staubgefässe besitzen, so müssen trotzdem die Narben derselben mit dem Staube männlicher Blüthen bestäubt werden, was aus mehreren Ursachen hervorgeht. Nach längerer Zeit, wenn die Narben der Zwitter-

blüthen schon vollständig entwickelt sind, reifen nämlich zuerst die Antheren der männlichen Blüthen, während die Staubgefässe der Zwitterblüthen noch vollständig von der Blumenkrone bedeckt sind. Erst später, wenn die Blume schon befruchtet und der Fruchtknoten angeschwollen ist, sieht man die Staubgefässe der Zwitterblüthen sich entfalten. Jedoch gelangen dieselben oft auch garnicht zur Reife und verkümmern vollständig, so dass man hier deutlich einen Uebergang von Zwitterblüthen zu getrennt geschlechtlichen beobachten kann. An eine Selbstbestäubung oder eine Bestäubung mit dem eigenen Staube, etwa mit Hülfe der Insecten, kann hier nicht gedacht werden, da ja selbst im günstigsten Falle, wenn nämlich die Antheren der Zwitterblüthen sich zur Geschlechtsreife entwickeln, dies in einer so späten Zeit geschieht, in welcher die Narben schon längst vertrocknet sind.

3. Akebia quinata.

Der Blüthenstand ist ein traubiger. Da die männlichen und weiblichen Organe getrennt in verschiedenen Blüthen stehen, ist eine Selbstbestäubung unmöglich, eine Fremdbestäubung durch Insecten oder Wind nothwendig. Beide Blüthenarten befinden sich nicht nur an ein und demselben Pflanzenexemplar, sondern auch in ein und demselben Blüthenstande. Jedoch kommen ausser diesen Blüthenständen noch vereinzelte vor, welche nur männliche Blüthen besitzen. Die weiblichen Blüthen sind längst vor den männlichen entwickelt und bleiben die Narben der ersteren oft lange befruchtungsfähig. Von den weiblichen Organen sind in einer Blüthe oft verschieden viele entwickelt, so finden wir deren drei bis sechs. Männliche Organe sehen wir gewöhnlich fünf, jedoch oft auch weniger. Die Staubgefässüberreste sind in den weiblichen Blüthen noch deutlich zu bemerken, während in den männlichen Blüthen geringere Andeutungen der weiblichen Organe zu finden sind.

Man sieht hier einen deutlichen Uebergang zu den Monoklinen. Diese Rudimente sind bei den einen kaum zu erkennen, während sie bei den andern so gut ausgebildet sind,

dass sie bei oberflächlicher Betrachtung für vollkommen zeugungsfähige Organe angesehen werden können. Der Kelch der männlichen und weiblichen Blüthen besteht gewöhnlich aus drei Blättern, während die Blumenkrone vollständig fehlt. Die Farbe des Kelches ist bei den männlichen Blüthen rothviolett, bei den weiblichen dunkelviolett; in der Jugend der Farbe der männlichen Blüthen gleich. Männliche wie weibliche Blüthen besitzen dieselbe Form, jedoch übertreffen die letzteren die männlichen bedeutend an Grösse, was im Pflanzenreiche im allgemeinen selten zu finden ist, denn meistentheils sind die männlichen Blüthen grösser alsdie weiblichen wie z. B. bei Valeriana dioica.

4. Sanicula europaea.

Der Kelch dieser Blüthe ist mit fünf Zähnen versehen. Die Blumenblätter stehen aufrecht, sind herzförmig, ausgerandet mit grossen einwärts gebogenen Läppchen versehen. Der Blüthenstand ist ein zwischen Dolde und Traube in der Mitte stehender, indem die männlichen Blüthen kurze Stiele besitzen, während die Zwitterblüthen ungestielt sind. Betrachten wir einen Blüthenstand genauer, so sehen wir, dass zum grössten Theile die Narbe der Zwitterblüthen entwickelt sind, während ihre Staubgefässe nach innen gebogen, mit den Antheren versteckt, noch vollständig unreif erscheinen. Aber fast zu gleicher Zeit sind die Antheren der männlichen Blüthen schon mit Pollen bedeckt, so dass von diesen mit Hülfe der Insecten die Befruchtung der Zwitterblüthen stattfinden kann. Erst später treten die Staubgefässe der Zwitterblüthen aus ihrer gekrümmten Stellung und breiten sich weit von den Narben abstehend aus. Auch hier ist also sowohl in der verschiedenen Zeit der Entwickelung der Geschlechtsorgane der Zwitterblüthen, als auch in der gegenseitigen Stellung derselben zu einander eine Bestäubung mit dem eignen Blüthenstaube vermieden.

5. Celtis australis.

Bei Celtis australis findet man zwei verschiedene Arten von Blüthen, von denen die einen Zwitterblüthen, die andern

männliche sind. Interessant ist es, dass die Zwitterblüthen vorweiblich sind. Schon ragt das weibliche Organ in Gestalt zweier behaarter Lappen weit aus der Blüthe hervor, während die Staubgefässe noch unreif, von dem fünftheiligen Kelche eingeschlossen werden. Die Blumenkrone fehlt gänzlich. Die Staubgefässe haben kurze Träger, an denen sich länglich viereckige Staubbeutel befinden. Da die Staubgefässe der männlichen Blüthen eher zur vollen Geschlechtsreife gelangen, so müssen die vorweiblichen Zwitterblüthen durch deren Pollenkörner bestäubt werden, was auch geschieht, da wir den Fruchtknoten schon bedeutend angeschwollen finden, während selbst in dieser Zeit die Staubgefässe dieser Blüthen noch vollständig unreif sind oder überhaupt garnicht zur vollen Entwickelung gelangen. In den männlichen Blüthen kann man nach Entfernung der fünf bis sechs Staubgefässe die Rudimente des weiblichen Organs beobachten. Männliche wie Zwitterblüthen besitzen einen fünftheiligen Kelch, in dessen einzelnen Theilblättchen je ein kurzgestieltes Staubgefäss sitzt, so dass deren fünf, manchmal jedoch auch sechs vorhanden sind. Inmitten der Zwitterblüthe, von Staubgefässen umgeben, sitzt der oberständige Fruchtknoten. Beide Blüthenarten finden sich an einer Pflanze. Auch hier ist nur eine Bestäubung mit dem Staube einer männlichen Blüthe möglich, da durch die ungleichzeitige Entwickelung der Geschlechtstheile, oder durch eine Nichtentwickelung der männlichen Organe in denselben, eine andere Bestäubung vollständig unmöglich erscheint.

II. Monoklinen.

Männliche und weibliche Organe zusammen in einer Blüthe.

a. Das männliche Geschlecht vor dem weiblichen entwickelt.

1. Crucianella stylosa.
2. Melianthus major.
3. Hydrophyllum virginicum.

4. Glaux maritima.
5. Phlox setacea.
6. Swertia perennis.

I. Crucianella stylosa.

(Tafel I, Figur 4—5.)

Die Blüthen stehen gedrängt am Ende eines gemeinsamen, gefurchten Stieles; gewöhnlich drei dicht zwischen drei oder mehreren langen und spitzigen Hochblättern. Die Blumenkrone ist einblätterig, röhrig, sehr lang und dünn. Der Rand ist in fünf lanzettliche Zipfel getheilt, so dass die Blumenkrone von oben gesehen sternförmig erscheint. Mitten aus der Blüthe ragt ein langer, fadenförmiger Griffel hervor, welcher sich nach oben kolbig verdickt (Fig. 4). Interessant ist bei dieser Pflanze die Stellung der Geschlechtsorgane. Betrachtet man eine völlig entwickelte Blüthe, so findet man in dieser nur noch Ueberreste von Staubgefässen, die als schwarze Linien erscheinen. (Fig. 4). Jedoch sind in den ganz jungen Blüthen, beim Oeffnen derselben leicht fünf Staubgefässe wahrzunehmen, die allerdings sehr kurz und eigenthümlich im Eingange der Blumenröhre befestigt sind. Sie tragen ziemlich lange Staubbeutel, welche nach innen zu der Länge nach aufspringen. Inmitten dieser Staubgefässe steht der kolbige Theil des Griffels mit geschlossener Narbe. (Fig. 5.) Schon in sehr früher Zeit, bei noch völligem Schluss der Blüthe, entleeren nun die Staubbeutel auf den kolbigen Theil des Griffels ihren Inhalt, welcher auf demselben hängen bleibt. Der Griffel verlängert sich dann bedeutend und schiebt beim Hervortreten aus der engen Blüthenröhre noch den übrigen Pollen hervor. Hier bleibt dieser nun längere Zeit liegen, so dass derselbe auf die Narben anderer Blüthen mit Hilfe der Insecten gelangen kann. Dann erst, wenn der Staub schon abgetragen ist, öffnet sich die betreffende Narbe durch einen Spalt an der Spitze des Griffels. Wir sehen hier deutlich die Selbstbestäubung vermieden, die unzweifelhaft bei gleichzeitiger Reife der Geschlechtsorgane eintreten müsste, da ja die Griffel-

spitze zwischen dem Blüthenstaube sich hindurchdrängen muss. Später schrumpfen die Antheren zusammen und nehmen eine schwarze Färbung an. Bei dieser Blüthe wird der Honigsaft oberhalb des Fruchtknotens ausgeschieden.

2. Melianthus major.

(Taf. II Fig. 6—8.)

Diese zur Familie der Rutaceen gehörige Pflanze besitzt fünf Kelch- und fünf Blumenblätter. Der Stand der Blüthen ist ein traubiger. Die männlichen Organe sind bei dieser Pflanze vor den weiblichen entwickelt. Während das weibliche zunächst nur wenig bemerkbar ist, sind die Staubgefässe, welche sich bald zur Reife entwickeln, deutlich zu sehen. Schneidet man eine ziemlich junge Blüthe der Länge nach auf, so kann man die zwei unteren, häutig verwachsenen Staubgefässe noch ziemlich tief stehen sehen, während die zwei oberen schon vollständig vorgerückt sind. (Fig. 6). In weiter vorgeschrittenen Blüthen sehen wir alle vier Staubgefässe in ziemlich gleicher Länge, die unteren bleiben immer etwas kürzer, während das weibliche Organ noch ziemlich tief sitzt. (Fig. 7). Später entwickelt sich das weibliche Organ weiter vorwärts und senkt sich von oben nach unten zwischen die Staubgefässe, (Fig. 8) so dass eine Selbstbestäubung wohl möglich ist, falls die Staubbeutel noch mit Pollenkörnern versehen sind. Da jedoch die Staubgefässe schon meist ihren Staub verloren haben, so werden gewöhnlich ältere Blüthen durch die Pollenkörner jüngerer Blüthen bestäubt.

3. Hydrophyllum virginicum.

Hydrophyllum virginicum besitzt einen einblätterigen, tief in fünf lange Zipfel gespaltenen Kelch. Die Blumenkrone ist ebenfalls einblätterig, in fünf Lappen getheilt. Staubgefässe findet man fünf, welche ganz am Ende ihrer Basis mit der Blumenkronenröhre, zwischen je zwei Lappen stehend, verwachsen sind und einen länglichen Staubbeutel besitzen, welcher mit zwei Längsrissen nach oben aufspringt. Auf der Innenfläche eines jeden

dieser fünf Lappen der Blumenkrone befindet sich eine gespaltene Röhre, in welcher der Honig ausgeschieden wird. In der Mitte der Staubgefässe, dieselben an Länge etwas überragend, sitzt auf dem ovalen, dichtbehaarten Fruchtknoten der fadenförmige Griffel. Betrachten wir dessen Narbe bei einer entwickelten, nicht zu alten Blüthe, so sehen wir dieselbe noch geschlossen, während die Staubbeutel ihre Pollenkörner schon längst frei zur Schau tragen, oder schon die meisten derselben abgegeben haben. Später, wenn eigentlich gar kein Staub mehr auf derselben vorhanden ist, spaltet sich die Narbe in zwei schmale Lappen. Auch hier ist die Selbstbestäubung durch die verschiedenzeitige Entwickelung, sowie durch die Stellung der Geschlechtsorgane zu einander fast, oder wohl eigentlich ganz unmöglich.

4. Glaux maritima.

Jede Blüthe sitzt kurz gestielt in der Achsel eines Blattes. Ein Kelch ist nicht vorhanden, während die Blumenkrone glockig und in fünf rundliche Zipfel getheilt ist. Staubgefässe sehen wir fünf, welche am Grunde des rundlichen Fruchtknotens, abwechselnd mit den Blumenkronenzipfeln befestigt sind. Auf dem oberständigen Fruchtknoten befindet sich der Griffel, der mit seiner kleinköpfigen Narbe ungefähr in der Höhe der Antheren steht. Die Blumenkrone ist rosa gefärbt. Bei näherer Besichtigung einer Blüthe finden wir die kleinen rundlichen Antheren schon in Längsrissen aufgeplatzt sich nach innen dem Griffel zu öffnend, während die Narbe noch nicht zur Reife entwickelt erscheint. Erst später bedeckt sich dieselbe mit einer weissen, klebrigen Substanz. In dieser Zeit sind ihre Papillen vollständig bestäubungsfähig. Wir haben es hier also mit einer vormännlichen Blüthe zu thun, da einzelne schon in der Knospenlage ihre Beutel aufspringen lassen. Der Stellung der Geschlechtstheile nach ist eine Selbstbestäubung unmöglich, da die Antheren von der Narbe in genügendem Abstande stehen. Erst später, nachdem wenigstens in den meisten Blüthen kein Pollen mehr vorhanden

ist, wird die Narbe empfängnissfähig. Hier muss also eine ältere Blüthe von einer jüngeren bestäubt werden.

5. Phlox setacea.

Hier sehen wir einen in fünf Zipfel gespaltenen Kelch. Die Blumenkrone ist einblätterig, unten röhrig, oben in fünf Blätter getheilt, deren Gestalt eiförmig ist, am Rande oben mit einem Ausschnitt versehen. Staubgefässe sind fünf vorhanden, drei längere und zwei kürzere. Sämmtliche Staubgefässe sind mit der Blumenkronenröhre verwachsen, so dass nur die Staubbeutel frei erscheinen. Wir finden bei dieser Pflanze vormännliche Blüthen. Während die Antheren befruchtungsfähig in der Blüthe zu sehen sind, steht das weibliche Organ noch unentfaltet in der Röhre der Blumenkrone. Jedoch bleiben von den fünf Staubgefässen die zwei kürzeren, auch bei der weiteren Entwickelung der Blüthe, mehr in der Tiefe sitzen, so dass man zunächst nur die längeren bemerkt. Der Griffel ist fadenförmig gestreckt und tritt an der Spitze mit seiner dreitheiligen Narbe durch die schon reifen Staubbeutel, aber meistens immer noch geschlossen. Wenn auch die Theilung der Narbe schon zwischen den Staubgefässen vorkommt, so erscheint dieselbe noch keineswegs befruchtungsfähig, da die Papillen derselben noch sehr wenig ausgebildet sind. Erst später, sobald der Griffel die Staubgefässe überragt, spaltet er sich in drei Zipfel, und es entwickelt sich an seiner Spitze die Narbe vollständig zur Befruchtung fähig, während an den Staubbeuteln fast gar kein, oder nur wenig Blüthenstaub zurückgeblieben ist. Eine Selbstbestäubung ist hier also ausgeschlossen, da die reifen Narben mit den reifen Staubbeuteln nicht in Berührung kommen. Jedoch ist eine Bestäubung der Blüthe mit eigenem Blüthenstaube wohl mit Hülfe der Insecten oder des Windes möglich, da, wie schon erwähnt, öfters noch Blüthenstaub namentlich an den kürzeren Staubgefässen vorhanden ist. Jedenfalls wird aber auch hier die Mehrzahl der älteren Blüthen von jüngeren bestäubt.

6. Swertia perennis.

(Taf. II Fig. 9—12.)

Bei dieser Pflanze stehen die Blüthen in einem endständigen cymösen Blüthenstande. Der Kelch ist einblätterig, tief in fünf Zipfel gespalten, welche eine lanzettliche Gestalt besitzen. Auch die Blumenkrone ist einblätterig und in fünf langgestreckte, ovale Zipfel getheilt. Die fünf Staubgefässe sind zwischen den Zipfeln an der Basis der Blumenkrone eingefügt. Die Filamente besitzen drehrunde Form und haben am Ende einen länglich-runden Staubbeutel sitzen, welcher mit zwei Längsrissen aufspringt. Inmitten der Staubgefässe steht der langgestreckte, ovale Fruchtknoten mit einer oben gespaltenen Narbe. Auf jedem Blumenblatte befinden sich zwei mit Haarbüscheln versehene Nectarien. Betrachtet man eine eben sich öffnende Blüthe, so wird man die Stellung der Geschlechtsorgane ganz anders finden als bei einer vollständig entwickelten. Bei einer sich öffnenden Blüthe stehen die Staubgefässe noch ziemlich dem Centrum der Blüthe nah, die Antheren mit ihrer Vorderseite diesem zugekehrt, aber noch geschlossen. (Fig. 9 und 12 a). Später bewegen sich die Staubgefässe weiter von dem Centrum weg und klappen ihre Staubbeutel um, (Fig. 10 und 12 b) so dass jetzt ihre Vorderseite der Mitte der Blüthe abgekehrt steht. In dieser Stellung öffnen sich die Antheren, so dass jetzt die Besucher der Blüthe den Pollenstaub angestrichen bekommen und denselben auf die Narben anderer Blüthen schleppen. Im noch späteren Zustande biegen sich die Staubgefässe in Bogen nach unten, zwischen die Blumenkronenzipfel, (Fig. 11 und 12 c.) so dass jetzt die Insecten beim Besuchen einer solchen Blüthe mit den Antheren nicht in Berührung kommen, die in diesem Stadium auch meist keinen Blüthenstaub mehr besitzen. Nun erst spaltet sich in solchen Blüthen die Narbe, um von den Pollen einer jüngeren Blüthe bestäubt zu werden. Hier ist also sowohl durch die verschiedene Reifezeit, als auch durch die gegenseitige Stellung der Geschlechtsorgane zu einander eine Selbstbestäubung oder

eine Bestäubung mit dem eigenen Blüthenstaube geradezu unmöglich gemacht.

b. Das weibliche Geschlecht vor dem männlichen entwickelt.

1. Lycium europaeum.
2. Saracha viscosa.
3. Nierenbergia filicaulis.
4. Weigelia amabilis.
5. Diervillea canadensis.
6. Tiarella cordifolia.
7. Anemone pratensis.
8. Nertera despressa.
9. Asphodelus luteus.
10. Wigandia caracassana.

I. Lycium europaeum.

Die Blüthe besitzt einen mit fünf Zähnen versehenen, röhrenartigen Kelch. Die Blumenkrone ist einblätterig, mit fünf tellerartig ausgebreiteten, am Rande etwas nach unten gebogenen Zipfeln ausgestattet. Staubgefässe sind fünf vorhanden, welche mit ihrem unteren Theile mit der Blumenkronenröhre verwachsen sind. Etwas über der Verwachsungsstelle der Staubgefässe mit der Blüthenröhre sind dieselben mit einem eigenthümlichen Filzringe versehen, der den Eingang der Röhre so vollständig verschliesst, dass höchstens ein feiner Insectenrüssel bis zu dem honigausscheidenden Organ gelangen kann, welches am Grunde des Fruchtknotens sitzt. Inmitten der Staubgefässe sitzt der Griffel. Derselbe steht mit denselben etwa in gleicher Höhe; jedoch ist seine Narbe bereits kopfig angeschwollen und empfängnissfähig, während die Staubbeutel noch vollständig geschlossen sind. Es muss also auch hier eine jüngere Blüthe durch eine ältere bestäubt werden. Der Stellung der Geschlechtstheile nach wäre hier wohl eine Selbstbestäubung zu denken, da ja Narbe und Antheren in derselben Höhe stehen, obwohl die Staubbeutel auf der der Narbe abgewendeten Seite aufplatzen. Aber vor allem

zeigt hier wieder die Vorweiblichkeit die vermiedene Selbstbestäubung an. Die Narben sind in der That meist schon bestäubt, wenn die Staubbeutel in der gleichen Blüthe anfangen sich zu öffnen.

2. Saracha viscosa.

(Taf. III Fig. 13.)

Diese zu den Salaneen gehörige Pflanze besitzt herabhängende, dicht filzig behaarte Blüthen. Die einblätterige, fünfzipfelige, radförmig ausgebreitete Blumenkrone hat einen fünftheiligen Kelch. Sehen wir eine junge eben entwickelte Blüthe an, so bemerken wir fünf Staubgefässe, welche der Blumenkrone angewachsen sind. In der Mitte steht auf oberständigem Fruchtknoten der fadenförmige Griffel. (Fig. 13). Während die Narbe des letzteren schon vollständig zur Reife gelangt ist, stehen die Staubgefässe mit vollständig geschlossenen Staubbeuteln um den Griffel. Die Blüthe ist also eine vorweibliche. Jedoch ist hier eine Bestäubung mit dem eigenen Staube durch Insecten möglich, da die Narbe längere Zeit frisch und empfängnissfähig bleibt. Bei einer älteren Blüthe fangen die Staubgefässe an zu wachsen und überragen endlich die Narbe. Eine Selbstbestäubung, die schon durch die verschiedenzeitige Entwickelung der Geschlechtsorgane vermieden ist, wird auch durch die Stellung derselben verhindert; da die Staubbeutel mit der Narbe nicht in Berührung kommen und ferner nach aussen hin, der Narbe also abgewendet, in Längsrissen aufspringen.

3. Nierenbergia filicaulis.

(Taf. III Fig. 14—18.)

Bei dieser Blüthe sehen wir einen einblätterigen Kelch, welcher in fünf lange und schmale Zipfel gespalten ist. Die Blumenkrone ist einblättrig, tellerartig ausgebreitet und am Rande leicht gewellt. Nach unten läuft dieselbe in eine dünne, langgestreckte Röhre aus, welche im Kelche steckt. (Fig. 14). Beim ersten Anblick bemerkt man die Staubgefässe nur sehr

undeutlich, da dieselben von der gewölbten Narbe theilweise verdeckt werden. (Fig. 15 u. 18). Bei näherer Betrachtung nimmt man jedoch fünf Staubgefässe wahr; auf der einen Seite stehen deren drei, auf der anderen zwei. (Fig. 16 u. 17). Dieselben sind am Eingange der Blumenkronenröhre befestigt und ihre Filamente dicht an den Griffel angelehnt, während ihre Staubbeutel gleichsam von der Narbe überdacht werden. Die Narbe öffnet sich in einer Rinne nach oben (Fig. 15), den Antheren also entgegengesetzt, jedoch etwas früher als die Staubbeutel. Man sieht hier also wiederum dadurch, dass die Narbe sich den Antheren entgegengesetzt öffnet, sowie überhaupt durch die eigenthümliche Stellung derselben zu den männlichen Geschlechtsorganen eine Selbstbestäubung vollständig vermieden, während eine Bestäubung mit dem eignen Blüthenstaube durch die Insecten wohl zu denken ist, da sich ja die Staubbeutel bald nach der Reife der Narbe öffnen.

4. Weigelia amabilis.

(Taf. III., Fig. 19—20.)

Die Blüthe dieser Pflanze besitzt einen fünftheiligen Kelch, eine röhrige, nach oben trichterförmig erweiterte Blumenkrone, welche in fünf breite Lappen getheilt ist. Zwischen je zwei Lappen ist ein Staubgefäss mit der Blumenkronröhre verwachsen. Ein dünner, fadenförmiger Griffel ragt aus der Blüthe mit grosser kopfiger Narbe hervor, deren Ränder nach unten umgebogen sind. (Fig. 19).

Am Grunde des Griffels befindet sich eine schwammige, seitlich stehende Honigdrüse. (Fig. 20). Der Fruchtknoten ist stielartig ausgebildet. Betrachtet man eine junge, noch nicht aufgesprungene Blüthe, so bemerkt man die Narbe schon vollständig bestäubungsfähig aus der Blumenkrone herausschauen, während die Antheren noch unentwickelt in der Tiefe schlummern. (Fig. 19). Man sieht in dieser Blüthe die Vorweiblichkeit recht deutlich ausgesprochen. Umsomehr ist dies bei Weigelia amabilis interessant, da sich diese Verhältnisse

keineswegs z. B. bei W. rosea finden. Bei dieser entwickeln sich die Geschlechtsorgane zu gleicher Zeit zur Geschlechtsreife. Auch hier, bei W. amabilis muss eine jüngere Blüthe mit dem Pollen einer älteren bestäubt werden. Jedoch ist auch hier eine Bestäubung der Narbe mit den eignen Pollenkörnern durch Insecten möglich, da die Narbe längere Zeit empfängnissfähig bleibt. Hingegen ist die Selbstbestäubung durch die Stellung der Geschlechtsorgane wohl unmöglich, da Narbe und Staubgefässe zur Zeit der Reife garnicht in Berührung kommen. Zu bemerken ist noch, dass sich an dieser Pflanze auch Blüthen finden, welche gewissermassen einen Uebergang zwischen Vorweiblichkeit und gleichzeitiger Entwicklung der Geschlechtsorgane bilden.

5. Diervillea canadensis.

Bei Diervillea canadensis ist der Kelch einblätterig, in fünf lange und schmale Zipfel geschalten. Die Blumenkrone ist röhrig und an dem erweiterten Rande in fünf stumpfe Zipfel getheilt. Fünf Staubgefässe stehen mit den Zipfeln der Blumenkrone abwechselnd, in letzterer mit den Filumenten angewachsen. Die Staubbeutel besitzen eine längliche Gestalt und öffnen sich nach dem Griffel zu, welcher sich in der Mitte der Staubgefässe befindet. Auf dem lang gestreckten, unterständigen Fruchtknoten erhebt sich der Griffel, welcher ein langes, fadenförmiges Organ darstellt, das eine runde, am Rande umgebogene Narbe trägt.

Betrachtet man die Narbe unter dem Microscope, so sieht man schon deutlich ihre Papillen entwickelt und zur Bestäubung fähig, während die Antheren noch geschlossen sind. Auch hier ist also deutlich die Vorweiblichkeit, wie bei Weigelia amabilis, einer anderen Caprifoliacee, ausgebildet. Unterhalb des Saftmals, welches lebhafter gelb gefärbt ist, als die übrigen Theile der Blumenkrone, befindet sich seitlich ein Honig ausscheidendes Organ, welches wir auch bei Weigelia amabilis sahen. Da in dieser Blüthe die Staubbeutel in kurzer Zeit sich zur Reife entwickeln und sich öffnen, so kann hier

die Narbe mit eigenem Staube belegt werden, falls nicht schon der Pollenstaub einer älteren auf dieselbe gelangt ist. Wir sehen also hier eine Bestäubung mit dem eigenen Pollen zwar nicht ausgeschlossen, jedoch durch die Vorweiblichkeit vermieden. Eine Selbstbestäubung ist aber vollständig unmöglich, da die Narbe mit den Staubgefässen zur Zeit der Reife in Folge der gegenseitigen Stellung garnicht in Berührung kommen kann.

6. Tiarella cordifolia.

Der Blüthenstand ist ein traubiger. Die Blüthe besitzt einen fünftheiligen Kelch und eine fünfblätterige Blumenkrone. Staubgefässe sind fünf vorhanden. Interessant sind die weiblichen Organe, bei deren flüchtiger Betrachtung man nur eins wahrnimmt, während in der That zwei vorhanden sind. Das zweite, kleinere liegt dem grösseren dicht an und wird von diesem scheidig umfasst, so dass man bei manchen Blüthen nur seine Spitze mit den Narben wahrnimmt.

Uebrigens erscheint das grössere der beiden weiblichen Organe meist eher entwickelt; da man die Narbe des ersteren sehr oft schon vertrocknet sieht, während die des kleineren noch vollständig empfängnissfähig ist. Beide Griffel sieht man schon aus der jungen Blüthe hervorragen, während die Staubgefässe noch dicht gedrängt zwischen den Blumenblättern sitzen.

Bei weiter entwickelten Blüthen stehen die Griffel frei in der Mitte, während ringsherum in ziemlicher Entfernung die Staubgefässe mit ihren noch nicht zur Reife gekommenen Staubbeuteln sich befinden. Auch bei diesen Blüthen ist sowohl durch die Stellung der Geschlechtstheile zu einander, als auch durch die verschiedene Entwickelungszeit die Selbstbestäubung, sowie überhaupt eine Bestäubung mit dem eignen Staube vermieden, da die Narben beim Reifen der Staubbeutel schon längst vertrocknet sind.

7. Anemone pratensis.

Die Anemone pratensis besitzt keine Blumenkrone, jedoch einen fünf- oder mehrblättrigen Kelch und zahlreiche Staub-

gefässe, welche unterhalb der zahlreichen Fruchtknoten eingefügt sind. Auf dem Fruchtknoten sitzt phriemenförmig der Griffel. Die Blüthen sind Zwitterblüthen, bei denen sich aber die weiblichen Organe vor den männlichen geschlechtsreif zeigen. Bei jüngeren Blüthen können wir den Büschel der Griffel schon mit vollständig entwickelten Narben aus der Blüthe hervorblicken sehen, während die Staubbeutel noch geschlossen sind. Später drängen sich die Griffel enger zusammen, während die Staubgefässe weiter auseinanderrücken, mit Pollen bedeckt in der nun vollständig geöffneten Blüthe stehen. Der Stellung der Geschlechtstheile nach ist auch hier eine Selbstbestäubung unmöglich. Jedoch kommt es auch hier vor, dass schon einzelne Staubbeutel sich geöffnet haben, während die weiblichen Organe noch in voller Reife sind, weshalb hier mit fremder Hilfe die Narben mit dem eignen Staube bestäubt werden können. Aber immerhin ist bei der sichtbar früheren Entwickelung der Narben eine Bestäubung einer jüngeren Blüthe durch eine ältere das wahrscheinlichere.

8. Nertera depressa.

(Taf. III, Fig. 21—23).

An der Spitze des unterständigen Fruchtknotens ist nur schwach gewellt der Kelchsaum zu bemerken (Fig. 21, 22, 23), die Blumenkrone ist einblätterig, hat eine kurze Röhre und vier Zipfel, deren Spitzen sich beim Aufgehen der Blüthe zurückbiegen. (Fig. 23).

Staubgefässe sind vier vorhanden, (Fig. 23) mit dicken Antheren. Griffel sehen wir zwei, die bei jüngeren Blüthen aneinanderliegen und in die Höhe stehen (Fig. 21).

Bei älteren Blüthen entfernen sie sich von einander und breiten sich flach aus. (Fig. 22 und 23). Während diese Griffel mit ihren schon geschlechtsreifen Narben aus der Blüthe hervorragen, stehen die Staubgefässe noch ziemlich tief und unentwickelt in derselben, (Fig. 22) so dass bei ihrer Reife die Befruchtung der Narben schon durch den Staub einer anderen

Blüthe stattgefunden hat und dieselben schon vollständig vertrocknet sind. Aber nicht nur in der verschiedenen Reifezeit der Geschlechtsorgane, sondern auch durch die Stellung derselben, ist eine Bestäubung mit dem eignen Blüthenstaube unmöglich. Selbst beim Auseinanderspreizen der Griffel kommen nämlich die Narben derselben mit den Staubbeuteln gar nicht in Berührung, sondern legen sich zwischen die auseinanderstehenden Staubgefässe. Eine Berührung könnte auch jetzt nicht mehr von Wirkung sein, da das Umlegen der Griffel erst nach der Bestäubung oder nach dem Absterben der Narben geschieht.

9. Asphodelus luteus.

(Taf. IV. Fig. 24 und 25.)

Asphodelus luteus besitzt ein sechsblätteriges, flaches Perigon, bei welchem die einzelnen Blätter schmal und gleich gross entwickelt sind. Staubgefässe sind sechs vorhanden, von denen die drei oberen kürzer, als die drei unteren sind. (Fig. 25). Ihre Filamente sind mit der Basis an je einem Perigonblatt breit angewachsen, während der andere Theil drehrund erscheint. Auch die Staubbeutel der sechs Staubgefässe sind von verschiedener Grösse. Die drei oberen sind kleiner, als die drei unteren. (Fig. 25). Die breiten schon erwähnten Filamentbasen überwölben den runden oberständigen, etwas gefurchten Fruchtknoten, an welchem sich ein langer Griffel befindet. (Fig. 25). Schon im geschlossenen Zustande, wenn die Knospe eben anfängt sich zur Blüthe zu entfalten, bemerkt man die Narbe, welche ein wenig zwischen den Blättern hervorsieht. (Fig. 24). Untersucht man nun die Narbe, so sind die Papillen derselben schon deutlich entwickelt, so dass dieselbe also schon befruchtungsfähig ist, während die Staubbeutel noch geschlossen sind. Jedoch schon nach wenigen Stunden, wenn die Blüthe sich vollständig geöffnet hat, platzen die Staubbeutel mit zwei Längsrissen auf und lassen ihren Staub zu Tage treten. Wenn die Narbe bis zu dieser Zeit nicht schon mit dem Pollen einer anderen Blüthe bestäubt ist, kann dieselbe durch die eigenen

Pollenkörner bestäubt werden. Wir sehen hier in der kurzen Vorweiblichkeit einen Uebergang zu der gleichzeitigen Entwickelung der Geschlechtsorgane. Zuerst öffnen sich die Spalten der drei grösseren Staubbeutel; in kurzer Zeit folgen dann die kleineren. An der Seite des Fruchtknotens wird an verschiedenen Stellen Honig in Form kleiner Tröpfchen ausgeschieden. Die Perigonblätter besitzen eine lebhafte Färbung, die von Ferne leicht zu sehen ist und deshalb als gutes Anlockungsmittel dient.

10. Wigandia caracassana.

Der Kelch ist einblätterig und in fünf lange und schmale Zipfel gespalten. Die Blumenkrone ist gleichfalls einblätterig, hat unten eine kurze Röhre und geht an ihrem Saume in fünf ovale Zipfel aus. Staubgefässe sind fünf vorhanden, welche mit ihrem unteren Theile in der Blumenkronenröhre angewachsen sind. Die Staubbeutel sind eiförmig, an dem einen Ende etwas ausgeschnitten; sie springen an ihrer inneren Seite, welche in der geöffneten Blüthe sich nach oben gewandt hat, mit zwei Spalten auf.

Der Fruchtknoten ist oberständig und läuft in zwei Griffel aus, auf denen sich die kopfige Narbe befindet. Die Blüthe ist eine vorweibliche, denn während die Narben schon vollständig empfängnissfähig aus der Blüthe hervorstehen, sind die Staubbeutel noch geschlossen, so dass also die Narben den Blüthenstaub von einer älteren Blüthe erhalten müssen. In jungen Blüthen sehen wir die Griffel auseinandergebogen, um den Insecten freien Zugang zu dem Honigorgan zu gestatten, welches am Fusse des Fruchtknotens sitzt. An den Filamenten befinden sich nämlich seitlich abstehend ziemlich kräftige und scharfe Haare, die den Insecten den Zugang verhindern. Bei älteren Blüthen, bei denen die Narben schon bestäubt sind, rücken die Griffel immer näher zusammen bis sie dicht nebeneinander gedrängt in der Mitte der Blüthe stehen. Ihre Bestäubung ist nun erlangt, weshalb der Zugang zu ihnen jetzt zwecklos erscheint.

III. Monoklinen,

bei denen beide Geschlechter zugleich entwickelt sind, eine Selbstbestäubung aber mehr oder weniger vermieden erscheint.

1. Heteranthera reniformis.
2. Aristea pusilla.

1. Heteranthera reniformis.

(Taf. IV. Fig. 26.)

Obwohl gerade über diese Pflanze schon verschiedene interessante Beobachtungen angestellt sind und solche auch vom Grafen Solms-Laubach in der botanischen Zeitung [1883, p. 301] veröffentlicht worden, so ist es dennoch äusserst lohnend diese Pflanze noch etwas näher zu beleuchten. Es war mir speciell vergönnt die Gelegenheit zu haben verschiedene solcher Pflanzen im botanischen Garten zu Freiburg beobachten zu können, deren Samen Herr Prof. Hildebrand von Fritz Müller aus Brasilien erhalten hatte. Fritz Müller beschreibt in einem Privatbriefe die Pflanzen im Allgemeinen und hebt namentlich die verschieden gefärbten Staubbeutel, sowie die verschiedenen Zwischenstufen der Blätter von den ersten bis zu den völlig entwickelten hervor. In diesem Briefe heisst es: „Die ersten Blätter sind schmal, zungenförmig (wie sie bei manchen Arten immer bleiben) und gehen dann durch mancherlei Zwischenstufen allmählig in die Nierenform über.“ Um jedoch eine deutliche Vorstellung von dieser Pflanze zu gewinnen, wird es am besten sein, die ganze Pflanze zu beschreiben, wenigstens soweit sie für die Bestäubung interessant erscheint, und die schon erwähnten Thatsachen des Zusammenhanges wegen noch einmal kurz zu berühren. Wohl findet man selten eine ähnliche Blüthe, welche so mannigfache Arten der Bestäubung zeigt als gerade diese. Ehe wir jedoch hierauf näher eingehen, soll erst die Blüthe im Allgemeinen beschrieben werden. Das Perigon ist stielartig und besteht aus einer dünnen Röhre, in welcher sich der oberständige Fruchtknoten befindet. Nach oben läuft derselbe in sechs schmale Zipfel aus, welche in

zwei Kreisen, einen äusseren und einen inneren angeordnet sind. Auf dem oberen breiteren dieses Zipfels befindet sich ein violettes Saftmal, während die übrigen Theile des Perigons weisse Färbung besitzen. Nur in wenigen Blüthenständen treten hier und da kleine Farbenveränderungen der Perigonzipfel auf, welche bis ins Violette nüancieren. Je einem Zipfel des äusseren Kreises dieser Perigonzipfel ist ein Staubgefäss gegenüber befestigt. Betrachtet man die Blüthe von vorn, so sieht man dem Blatte, welches das Saftmal trägt, angelehnt zwei Staubgefässe mit gelben Antheren. Zwischen diesen beiden Staubgefässen nach vorwärts gebogen, befindet sich der Griffel, an welchem man in der Jugend eine dreilappige Narbe sehen kann, welche mit keulenartigen Pupillen bedeckt ist, die zum Zwecke des Festhaltens der Pollenkörner mit einer Schleimschicht bedeckt sind. Vor dem Griffel nach rechts steht das dritte Staubgefäss, dessen Anthere länger gestreckt ist und blaue Färbung besitzt. Bei letzterem sehen wir immer frühzeitiger die Anthere mit Staub bedeckt, als bei den beiden weiter nach rückwärts stehenden. Jedoch sind die Pollenkörner sowohl der gelben wie der blauen Staubbeutel bei microscopischer Betrachtung von gleicher Form und Grösse.

Die Bestäubung wird hier, falls Bestäubungsvermittler vorhanden sind, mit dem Staube der blauen Anthere stattfinden müssen, da mit ihr zu gleicher Zeit auch die Narbe entwickelt ist. Allem Anscheine nach sehen wir bei dieser Blüthe die Selbstbestäubung vermieden, da schon in der jugendlichen, eben sich entfaltenden Blüthe die Stellung der Geschlechtsorgane eine derartige ist, dass eine derartige Berührung nicht stattfindet. Bei der jugendlichen Blüthe nämlich steht der Griffel noch zwischen den beiden hinteren Staubgefässen, aber nicht nach vorwärts geneigt, dieselben überragend, während das vordere Staubgefäss sich nach vorwärts und rechts neigt, als wolle es der Berührung mit der Narbe ausweichen. (Fig. 26).

Bei der schon vollständig entwickelten Blüthe macht diese Stellung einer anderen, wo der Griffel nach vorwärts und links, das Staubgefäss mit der blauen Anthere noch mehr nach rechts

steht, Platz. Wir sehen auch hier, dass, wenigstens zur Zeit der Reife, eine Berührung vermieden ist. Obgleich bei dieser Pflanze durch die Stellung der Geschlechtsorgane während des Blühens für gewöhnlich auch die Selbstbestäubung nicht eintritt, so erfolgt jedoch diese beim Abblühen, wo die Narbe mit der blauen Anthere beim Schliessen der Blüthe direct in Berührung kommt, jedesmal, falls nicht schon vorher die Bestäubungsvermittler für die Befruchtung gesorgt haben. Oftmals treten auch kleistogamische Blüthen auf, bei welchen die Befruchtung schon in der Knospenlage eintritt. Jedoch müssen wir hier zweierlei solcher Blüthen unterscheiden. Die einen bleiben nämlich in ihrer Knospenlage und kommen garnicht zum Aufblühen, während die anderen sich zwar schon in der Knospenlage bestäuben, dann aber noch zur vollen Perfection gelangen, namentlich wenn sich unter ihnen eine oder mehrere andere entwickeln. Das Nichtaufblühen der erwähnten Blüthen liegt gewöhnlich daran, dass dieselben durch die scheidenartige Umhüllung, welche den Blüthenstand umgiebt, daran verhindert werden. Dass gerade diese Umhüllung an dem Nichtanfblühen d erBlüthen Schuld trägt, kann man leicht dadurch beweisen, dass man dieselbe vorsichtig auseinander biegt, worauf dann sofort die Blüthen in voller Entfaltung zu Tage treten. Jedoch scheint hier das Licht einen ziemlichen Einfluss auszuüben, da nämlich im verdunkeltem Raume mehr solcher Blüthen beobachtet wurden. Nach dem Abblühen senkt sich der ganze Blüthenstand in einem fast rechten Winkel unter die Oberfläche des Wassers. Die eben beschriebenen Vorgänge waren im Allgemeinen die zuerst beobachteten. Später sah ich jedoch auch Blüthen von ziemlich dunkler Färbung auftreten, bei denen sich die blaue Anthere nach der Narbe zu hin bewegte, anlehnte und dieselbe bestäubte. Auch konnte man weniger gefärbte Blüthenstände beobachten, bei denen nur einige Blüthen sich in obiger Weise selbst bestäubten, während die unteren garnicht zum Aufblühen kamen, wie die schon früher erwähnten weissen Blüthen. Interessant war es jedoch bei den nicht aufgeblühten Blumen dieser wenigen gefärbter, einige zu finden,

die durch ihre gelben Antheren sich selbst bestäubt hatten, da in diesen Blüthen der Griffel ziemlich kurz geblieben war und deshalb mit der blauen Anthere nicht in Berührung gelangen konnte. Weiterhin beobachtete ich auch regelmässige weisse Blüthenstände, wie die zu Anfang beschriebenen, bei denen eine Selbstbestäubung entweder schon stattgefunden hatte, oder die blaue Anthere eben im Begriff stand durch eine Biegung von rechts nach links dieselbe zu vollziehen. Diese letztere Beobachtung wurde während einer Reihe trüber Tage gemacht, wo sich die Blüthen überhaupt erst in der zweiten Hälfte des Nachmittags schlossen.

2. Aristea pusilla.

(Taf. IV., Fig. 27 u. 28.)

Die Aristea pusilla besitzt ein sechstheiliges Perigon von lebhaft blauer Färbung. Die drei Staubgefässe sind mit ihren Filamenten dem Perigon eingefügt. (Fig. 27 u. 28.) Die länglich-runden, gelb gefärbten Staubbeutel sind mit ihrer Basis an diesen Filamenten befestigt. Der Griffel trägt an seiner Spitze eine dreilappige Narbe. (Fig. 27 u. 28.) Die Blüthe ist, wie schon aus der Beschreibung hervorgeht, eine Zwitterblüthe, bei der sich die männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane zu gleicher Zeit entwickeln. Wenn nun hier auch mit Rücksicht auf die gleichzeitige Entwickluwg der Geschlechtsorgane eine Bestäubung mit dem eignen Blüthenstaube nicht ausgeschlossen erscheint, so ist eine Selbstbestäubung wiederum durch die Stellung der Geschlechtsorgane vollständig vermieden. Das weibliche Organ steht nämlich zwar inmitten der drei Staubgefässe, neigt sich aber zur Zeit der Reife der Antheren vollständig von denselben weg und nimmt ungefähr zu den Staubgefässen dieselbe Stellung ein, wie diese unter sich. Wir sehen hier also, dass Wind oder Insecten wohl eine Bestäubung der Blüthe mit dem eignen Staube bewirken können.

Tafel I.

Fig. 1—3. Dalechampia Roetzliana.

Fig. 1. Blüthenstand von der Seite gesehen, welcher deutlich die Vorentwicklung der weiblichen Blüthen zeigt.

Fig. 2. Blüthenstand von vorn gesehen, welcher ebenfalls die deutliche Vorentwicklung der weiblichen Blüthen zeigt.

Fig. 3. Blüthenstand von der Seite gesehen, welcher die später entwickelten männlichen Blüthen zeigt.

Tafel I.

Fig. 4—5. Crucianella stylosa.

Fig. 5. Zeigt eine jugendliche Blüthe, bei welcher der kolbige Theil des Griffels noch zwischen den Staubgefässen steht.

Fig. 4. Aeltere Blüthe, bei welcher der lange fadenförmige Griffel vollständig aus der Blüthe hervorgetreten ist.

Tafel II.

Fig. 6—8. Melianthus major.

Fig. 6. Durchschnittene Blüthe, bei welcher die unteren Staubgefässe noch ziemlich in der Tiefe stehen.

Fig. 7. Dieselbe Blüthe in der Entwicklung weiter vorgeschritten; die unteren Staubgefässe sind weiter vorgerückt.

Fig. 8 zeigt die vollständig entwickelten Stäubgefässe und den verlängerten Griffel, welcher sich zwischen dieselben gesenkt hat.

Tafel II.

Fig. 9—12 a, b, c. Swertia perennis.

Fig. 9 zeigt eine sich öffnende Blüthe, bei welcher die Staubgefässe noch ziemlich nach der Mitte stehen und ihre unreifen Staubbeutel mit ihren Längsrissen nach derselben kehren.

Fig. 10 zeigt eine Blüthe mit von der Mitte weggewendeten Staubgefässen, deren Antheren umgeklappt sind, so dass ihre Längsrisse nach aussen liegen.

Fig. 11 zeigt die Antheren im letzten Stadium, dieselben sind in Bogen zwischen die Blumenkronenzipfel geneigt, während die Narbe getheilt ist.

Fig. 12 a. Staubgefäss mit aufrechtem Beutel.
Fig. 12 b. Staubgefäss mit umgeklapptem Beutel.
Fig. 12 c. Staubgefäss in umgebogener Stellung.

Tafel III.

Fig. 13. Saracha viscosa.

Fig. 13. Herabhängende Blüthe, im ersten Zustande der Entwicklung.

Tafel III.

Fig. 14—18. Nierenbergia filicaulis.

Fig. 14. Blüthe mit ihrer langen Blüthenröhre.
Fig. 15. Griffel mit dachiger Narbe.
Fig. 16. Staubgefässe in der Anzahl von 3 auf der einen Seite des Griffels.
Fig. 17. Die zwei anderen Staubgefässe auf der entgegengesetzten Seite des Griffels.
Fig. 18. Die durch die Narbe verdeckten Staubbeutel.

Tafel III.

Fig. 19—20. Weigelia amabilis.

Fig. 19. Junge Blüthe mit schon deutlich entwickelter, kopfiger Narbe.
Fig. 20. Blüthe mit vollständig entwickelten Staubbeuteln.

Tafel III.

Fig. 21—23. Nertera depressa.

Fig. 21. Griffel zusammenlehnend nach oben stehend.
Fig. 22. Griffel auseinandergehend.
Fig. 23. Blüthe mit zurückgebogenen Blumenkronzipfeln und entwickelten Staubgefässen.

Tafel IV.

Fig. 24—25. Asphodelus luteus.

Fig. 24. Blüthe noch geschlossen, jedoch mit schon empfängnissfähiger Narbe.

Fig. 25. Geöffnete Blüthe, welche die Grössenverhältnisse der Staubgefässe und der Staubbeutel zeigt.

Tafel IV.

Fig. 26. Heteranthera reniformis.

Fig. 26. Vollständig geöffnete Blüthe, welche die Stellungsverhältnisse der Geschlechtstheile zeigt.

Tafel IV.

Fig. 27—28. Aristea pusilla.

Fig. 27. Blüthe von oben gesehen, welche die Stellung der Geschlechtsorgane zeigt.

Fig. 28. Dieselbe Blüthe von der Seite gesehen.

Zum Schluss sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Hildebrand zu Freiburg i. B., für freundlichen Rath und Unterstützung bei der vorliegenden Arbeit, meinen besten Dank abzustatten.

Taf. I.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

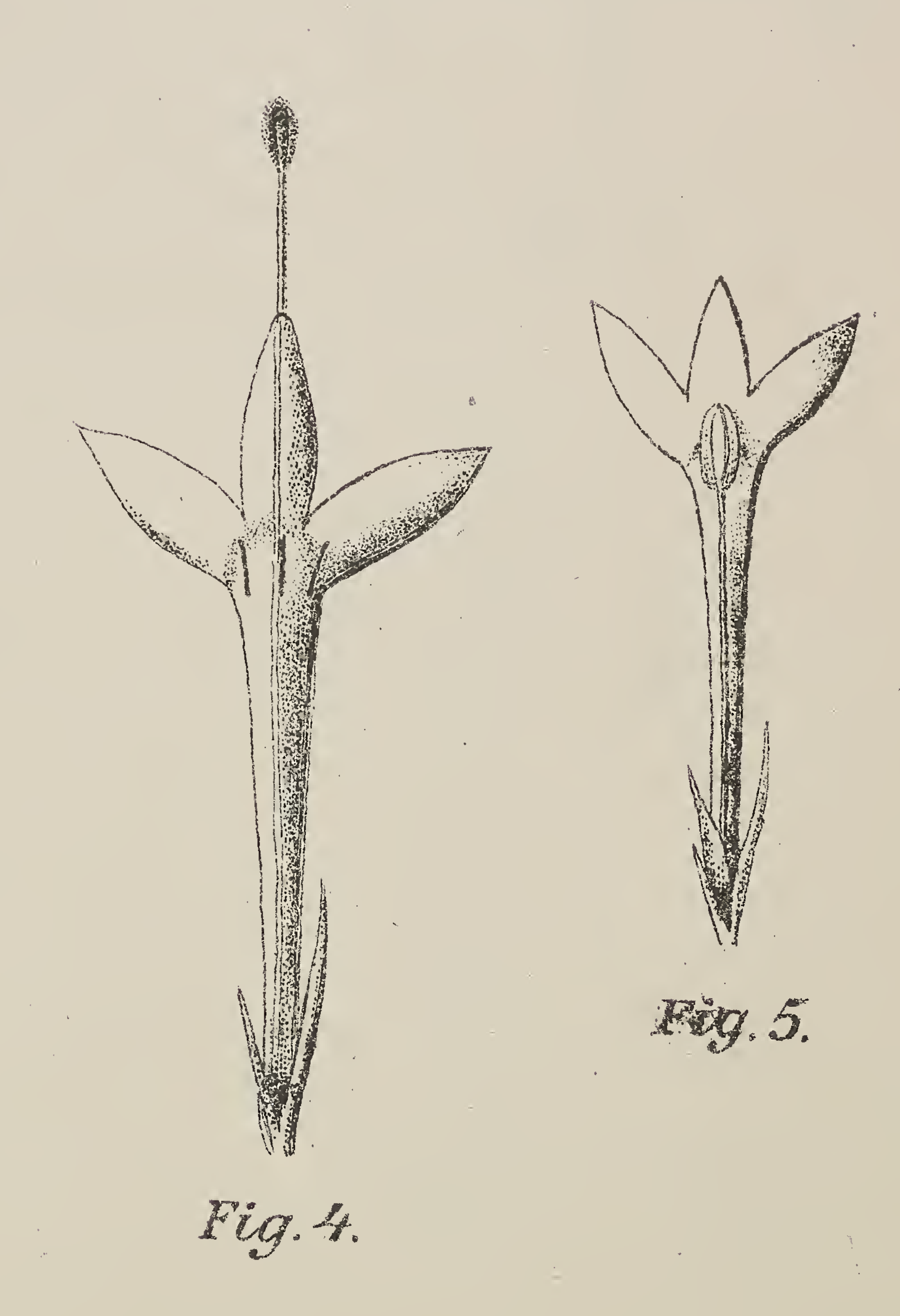


Fig. 4.

Fig. 5.

Taf. II.

Fig. 6.

Fig. 9.

Fig. 7.

Fig. 10.

Fig. 8.

Fig. 11.

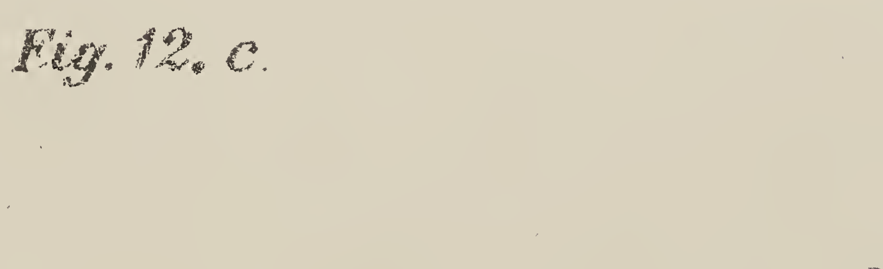


Fig. 12. c.

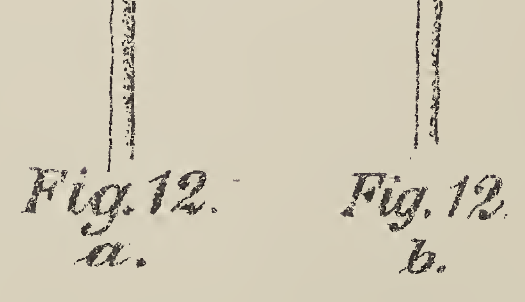
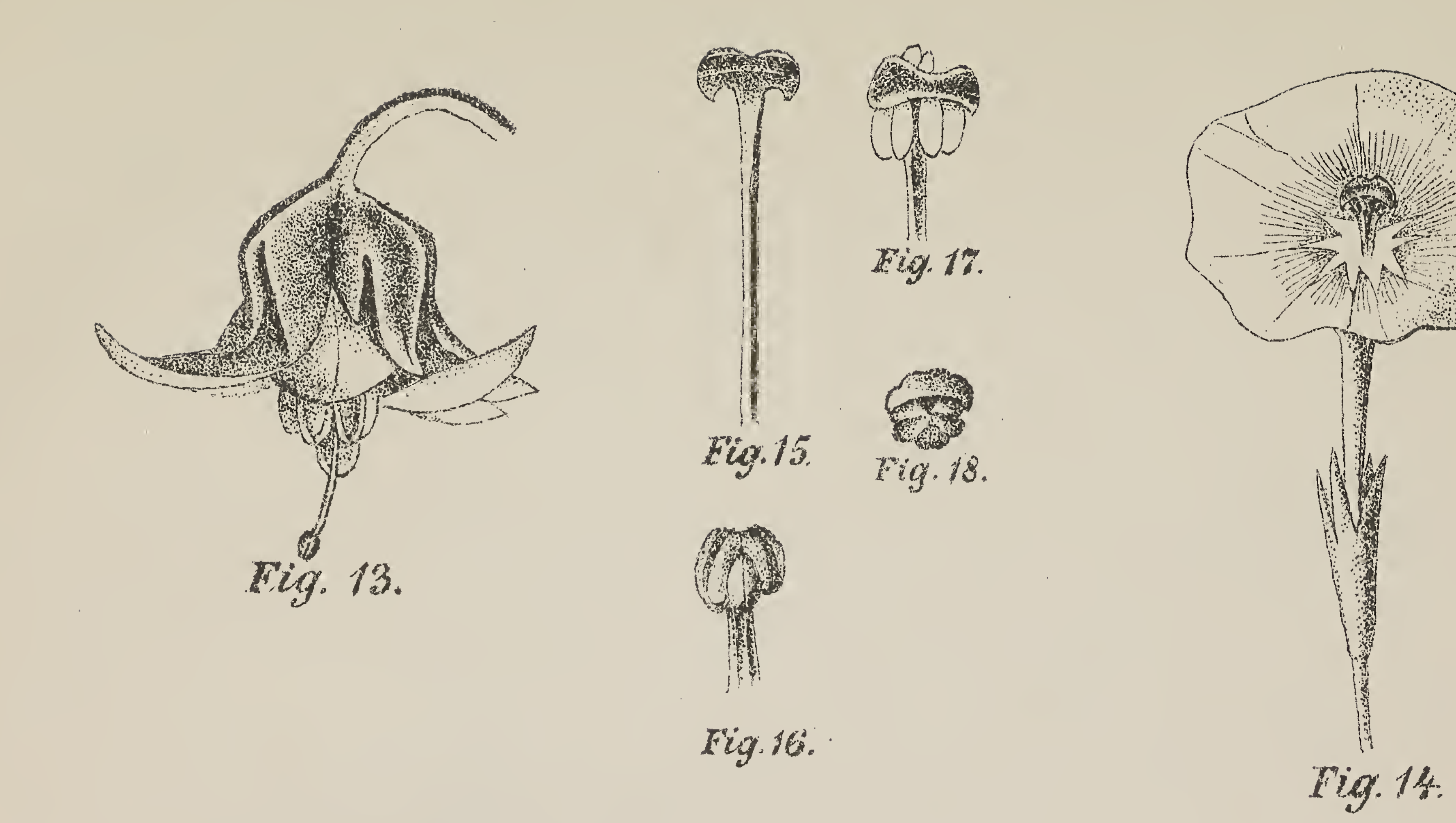


Fig. 12. a.

Fig. 12. b.

Taf. III.


Fig. 13. Fig. 15. Fig. 16. Fig. 17. Fig. 18. Fig. 14.

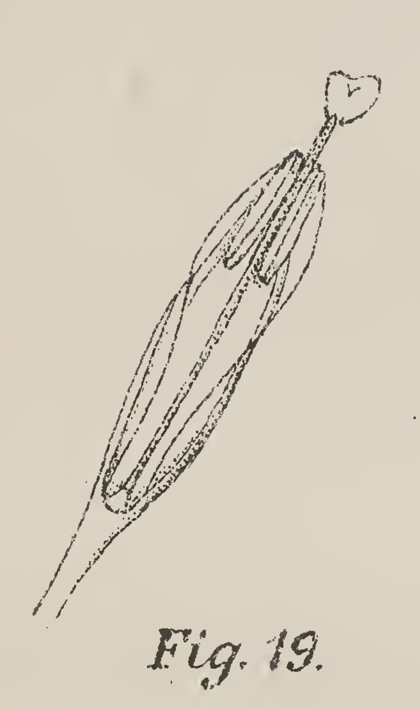
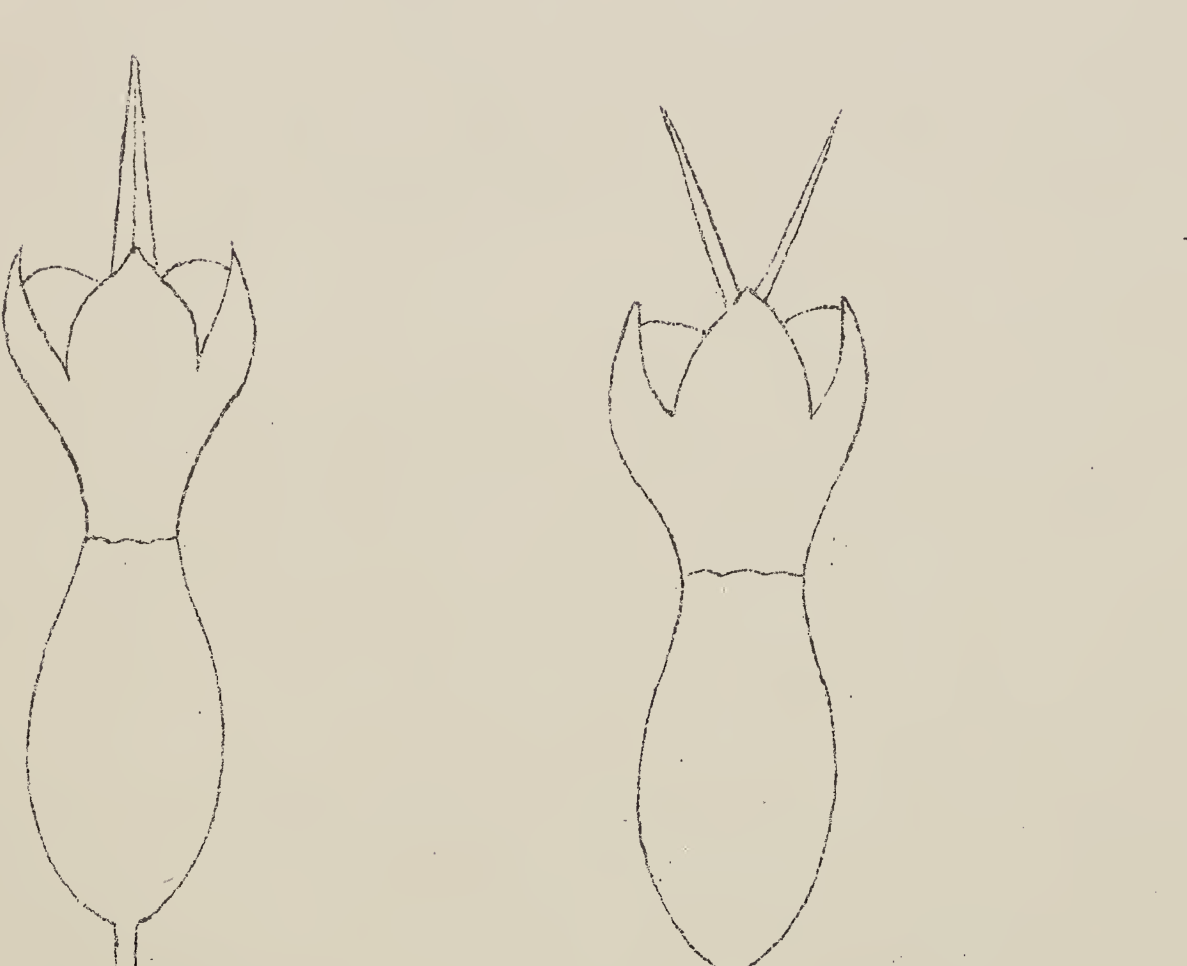
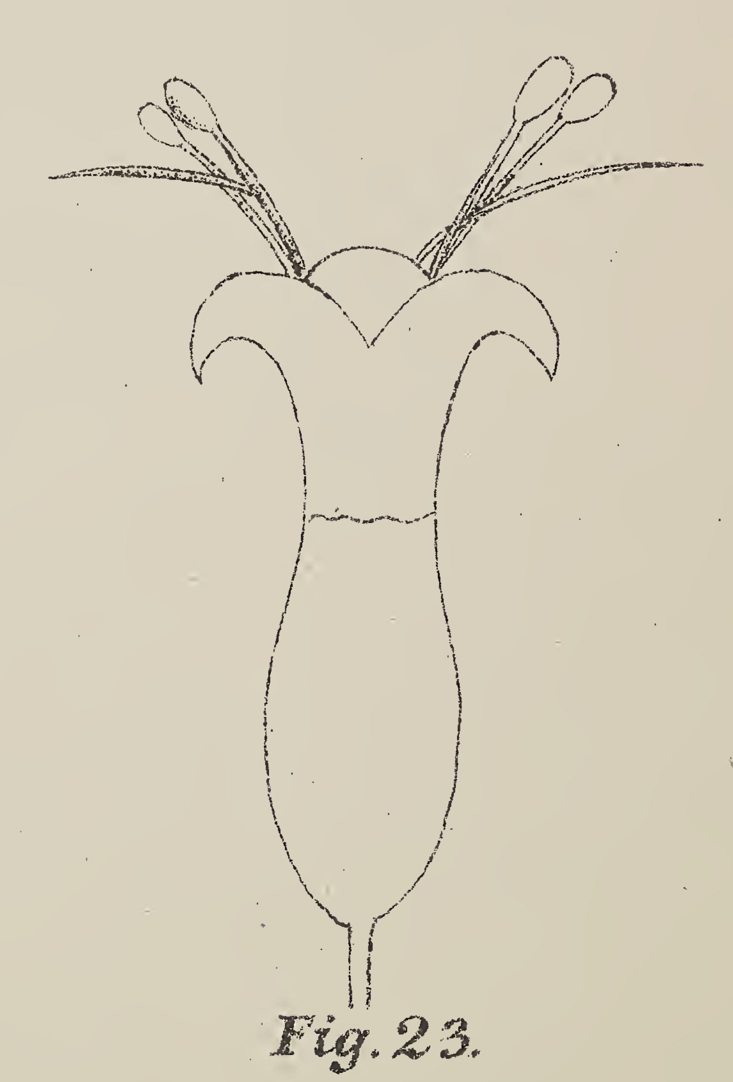
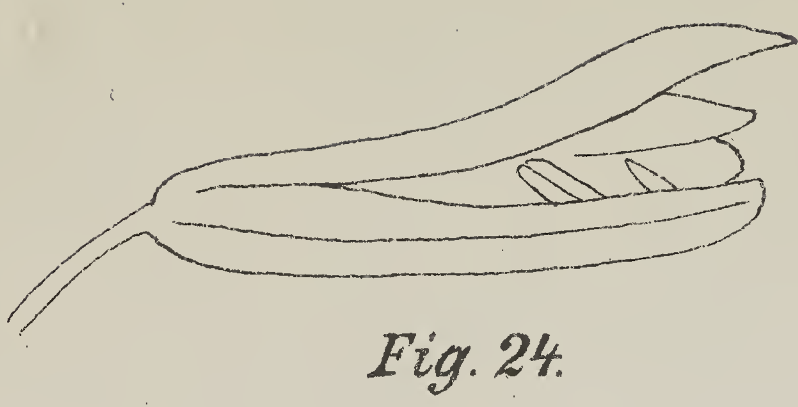

Fig. 19.

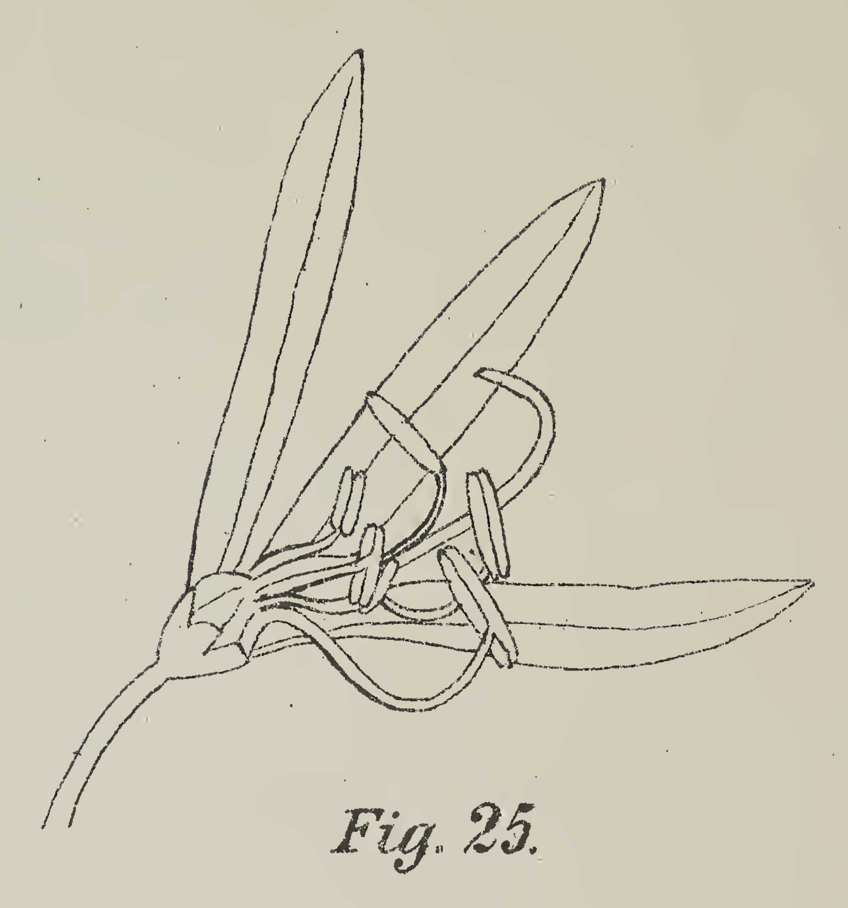

Fig. 20.

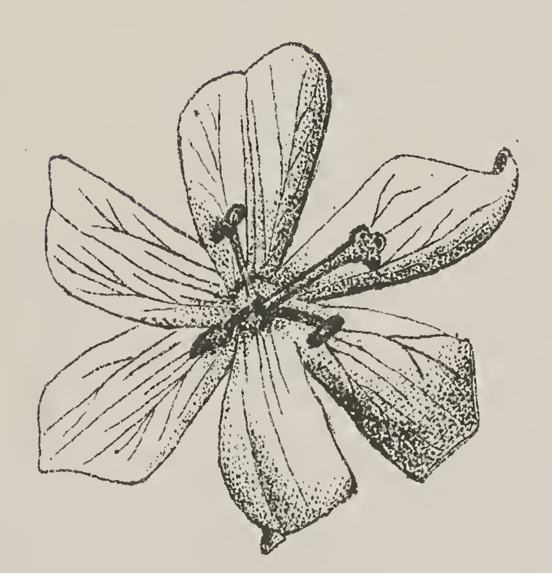

Fig. 21. Fig. 22.


Fig. 23.

Taf. IV.


Fig. 24.


Fig. 25.


Fig. 27.

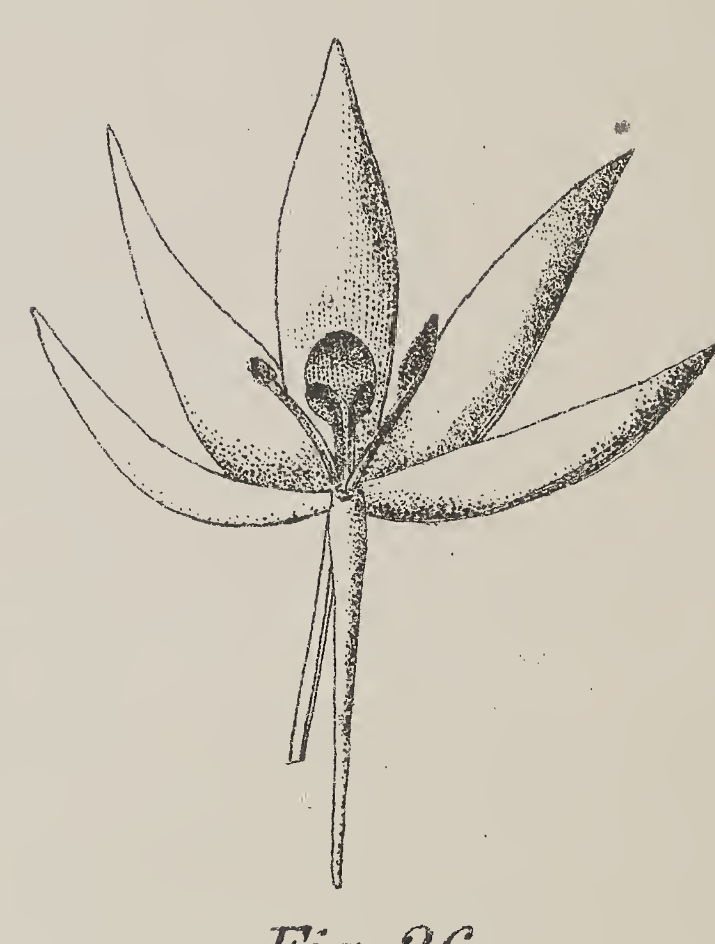

Fig. 26.


Fig. 28.